

СЕКЦИЯ 4. ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЕСЧАНЫХ ТЕЛ-ЛОВУШЕК НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Е.С. Витюк

Научный руководитель доцент Л.К. Кудряшова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время постановка и решение проблем прогнозирования литолого-фациальных характеристик пластов-коллекторов является весьма актуальной задачей. Для надежного прогноза распространения коллекторов и сложно построенных ловушек существует необходимость достоверного картирования литологических замещений, изменений толщин коллекторов и стратиграфических комплексов в целом, а также восстановления детальной истории осадконакопления.

Широкое развитие получили новые подходы к изучению истории осадконакопления, наряду со значительной модернизацией уже существующих методик. Например, для разработки седиментационных моделей шире используются каротажные диаграммы, а при решении задач литолого-фациального анализа привлекаются данные сейсморазведки, а для восстановления истории осадконакопления также широко применяются результаты литологического гранулометрического анализа и изучения фациальных последовательностей осадочных толщ [2].

Поэтому цель работы заключается в изучении геологического строения и уточнения прогноза распространения песчаных тел – ловушек на одном из месторождений Западной Сибири.

Месторождение расположено в центральной части Западно-Сибирской равнины, в Ханты-Мансийском автономном округе Тюменской области. Территория приурочена к Приобскому нефтегазоносному району Фроловской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

В настоящее время одним из важнейших источников прироста запасов углеводородов являются глубокозалегающие горизонты месторождения. Залежи характеризуются сложным геологическим строением и неоднородностью фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов. Эффективность поисков, разведки и разработки подобных залежей определяется степенью достоверности геологических моделей. Для создания более точных моделей сложнопостроенных залежей геологические объекты целесообразно рассматривать не как единое целое, а выделять в них составные части. Дискретизацию сложных объектов часто осуществляют методами классификационных построений. Одним из таких методов является фациальный анализ, согласно которому изучаемый геологический объект разбивается на участки различных отложений (фаций), в зависимости от их литологии, палеогеографических условий и обстановок осадконакопления. И дальнейшее изучение ряда свойств этого объекта выполняют не в целом, а для каждой фации в отдельности.

Продуктивные пласты изучаемого месторождения связаны с песчаными неокомскими отложениями, которые представляют собой чередование песчаников, алевролитов, глин, имеют достаточно сложное геологическое строение линзовидного характера. В центральной части Западной Сибири выделяются клиноформные тела, которые перекрыты выдержанными глинистыми пачками в неокомском разрезе [1]. Продуктивные горизонты характеризуются низкими фильтрационно-емкостными свойствами. Средняя пористость пластов – 18,2%. Нефтеносные горизонты представлены низкопроницаемыми коллекторами: средняя проницаемость пласта AC_{12} – $2,4 \cdot 10^{-3}$ мкм². Средняя нефтенасыщенность по ГИС пласта AC_{12} – 50%. В разрезе продуктивные горизонты разделяются мощными выдержанными толщами глин, что позволяет с уверенностью предположить отсутствие межпластовых перетоков. Водоносные и водонефтяные зоны отсутствуют.

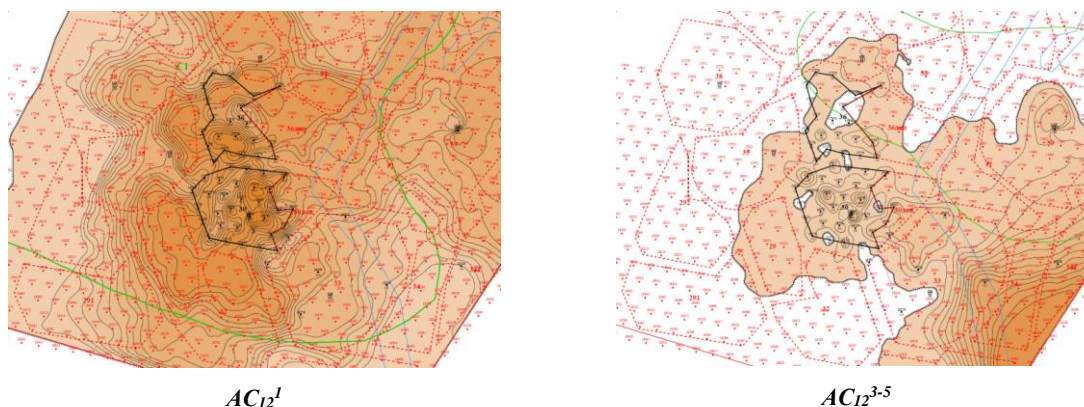


Рис. 1 Карты нефтенасыщенных толщин пластов исследуемого района

Район исследований фациально приурочен к отложениям проксимальной зоны конуса выноса на юге, с переходом в средние зоны конуса в северном направлении и характеризуется низкими фильтрационными свойствами пласта и пониженной нефтенасыщенностью коллектора. При значительных площадных вариациях коллекторских свойств резервуара, положение ВНК будет зависеть от значений ФЕС, характерных для данного локального участка залежи.

Рассмотрим более подробно нефтенасыщенные толщи на примере пластов AC_{12}^1 и AC_{12}^{3-5} (рис.). Основным пластом района является AC_{12}^1 , средние нефтенасыщенные толщины – 18,7 м, проницаемость по ГИС – 3,6 мД. Пласт AC_{12}^{3-5} распространён не повсеместно, в исследуемом районе вскрыт в границах куста №33, при этом его средняя нефтенасыщенная толщина около 5 м, проницаемость по ГИС – 3мД.

Изучаемое месторождение (южная часть) большое по размерам 66 x 44 км, что уже, само по себе затрудняет создание одной единой 3D модели. Кроме того, клиноформное строение продуктивных отложений определяет сложную геометрию залежей, неравномерное распределение коллектора в разрезе и по латерали, сильную изменчивость фильтрационно-емкостных свойств в его пределах. Для построения трехмерной геологической модели необходимо создать структурную модель с наиболее точным представлением о строении месторождения, которая, в свою очередь определяется корреляционными границами пластов. Подтверждением этого, как правило, является адекватная картина литологического распределения коллекторов. От качества выполнения детальной корреляции зависит точность подсчета запасов, и как следствие, обоснованность технологических решений при разработке.

Основой каркаса геологической модели является построение структурных карт по кровле и подошве пластов. Структурные поверхности получены по результатам сейсмической интерпретации в глубинном измерении и геологическим маркерам по скважинам.

Таким образом, построение геологической модели выполняется в целях дальнейшего изучения и уточнения геологического строения месторождения, более детального анализа и оценки текущего состояния разработки. Качественная и детальная геологическая модель позволяет повысить надежность и адекватность прогнозных расчетов показателей разработки, а вместе с тем наиболее полно и достоверно определить недостатки системы разработки, принять обоснованные решения по ее усовершенствованию.

Литература

1. Карогодин Ю.Н., Ершов С.В., Конышев А.И., Разяпов Р.К. Фациально-палеогеоморфологические условия формирования песчаных тел клиноформ-циклитов Приобской зоны нефтенакпления // Геология нефти и газа. – Москва, 1995. – №5. – С. 11–16.
2. Приобская нефтеносная зона Западной Сибири: Системно-литологический аспект / Ю.Н. Карогодин, С.В. Ершов, В.С. Сафонов и др.; Науч. ред. акад. А.А. Трофимук. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 252 с.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЛАСТОВ-КОЛЛЕКТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ИНДИКАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.В. Волкова

Научный руководитель доцент Л.К. Кудряшова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Актуальным вопросом на сегодняшний день является изучение месторождений со сложным геологическим строением, находящихся на III-IV стадии разработки. Текущие параметры разработки месторождений изучаются с помощью гидродинамических исследований скважин (ГДИС), в частности с помощью трассерных исследований, которые дают детальное представление о распределении фильтрационных потоков по пласту, что позволяет предотвратить обводнение добывающих скважин с помощью изоляции промытых высокопроницаемых зон. Поэтому цель работы изучить геологическое строение и уточнить изменение фильтрационных параметров по площади с помощью трассерных исследований на примере месторождения Широкого Приобья.

Месторождение расположено в центральной части Западно-Сибирской равнины. В Ханты-Мансийском автономном округе Тюменской области. Изучаемая территория приурочена к Приобскому НГР Фроловской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Основные продуктивные пласты изучаемого месторождения связаны с песчаными неокомскими отложениями – горизонты AC_{12} , AC_{11} , AC_{10} , AC_9 , AC_8 , AC_7 , представленные чередованием прослоев песчаников, алевролитов и глин. Пласты группы AC имеют сложное геологическое строение – клиноформный (линзовидный) характер, смещаясь снизу-вверх с востока на запад. В неокомском разрезе центральной части Западной Сибири выделяются клиноформные тела, перекрываемые выдержанными глинистыми пачками. Клиноформные тела черепицеобразно налегают друг на друга, постепенно смещаясь в западном направлении. В разрезе вкрест простирания клиноформа напоминает криволинейную трапецию, боковые стороны которой наклонены на запад и несколько выполаживаются при приближении к основаниям, причем верхнее основание вытянуто на восток от точки выполаживания правой стороны трапеции [1, 3].

На побережьях мелководных морей с терригенной седиментацией в переходной зоне (располагающейся между средними глубинами воздействия слабых и штормовых волн) чередуются образовавшиеся в спокойных условиях тонкослоистые глинисто-алевритовые слои и отлагающиеся во время штормов тонкослоистые алевроитово-песчаные или песчаные слои. В дальней зоне ниже уровня воздействия штормовых волн отлагаются преимущественно тонкозернистые осадки (подводный конус выноса). Фации нижней части предфронтальной зоны, представленные переслаиванием алевроитов и песков, в направлении берега заменяются преимущественно песчаными отложениями, хорошо сортированными фациями нижнего пляжа (склон дельты). Эта тенденция увеличения тонкозернистости осадков от суши в направлении проделты нарушается в штормовых условиях: пляжевая и частично дальняя зона интенсивно эродируются, осадки переоткладываются в лагунах и выносятся в сторону моря, образуя штормовые слои (рис. 1) [2].